

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

---

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>6</sup>:

G01F 1/684, 15/12, 5/00

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/53274

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

21. Oktober 1999 (21.10.99)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE99/00146

(22) Internationales Anmeldedatum: 22. Januar 1999 (22.01.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 15 654.5

8. April 1998 (08.04.98)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HECHT, Hans [DE/DE]; Heibichstrasse 12, D-70825 Kornthal-Münchingen (DE). MÜLLER, Wolfgang [DE/DE]; Renninger Strasse 3/2, D-71277 Rutesheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: MEASURING DEVICE FOR MEASURING THE MASS OF A MEDIUM FLOWING IN A LINE

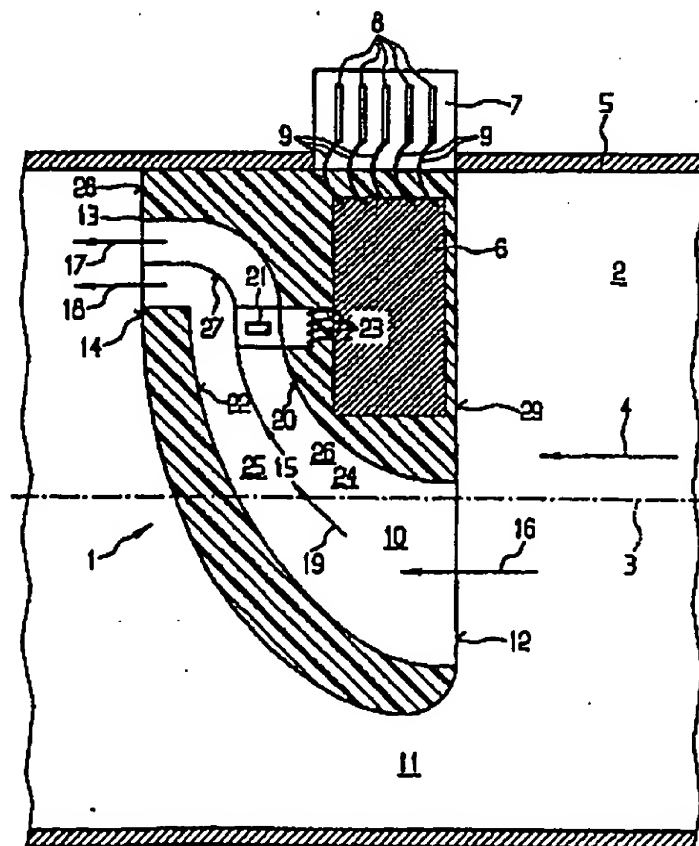
(54) Bezeichnung: MESSVORRICHTUNG ZUM MESSEN DER MASSE EINES IN EINER LEITUNG STRÖMENDEN MEDIUMS

(57) Abstract

The invention relates to a measuring device (1) for measuring the mass of a medium, especially the induction air mass of an internal combustion engine, flowing in a line (2). Said measuring device comprises a measuring element (21) around which the flowing medium flows. The measuring element is arranged in a flow channel (10) of the measuring device (1), said channel being provided in the line (2). The flow channel (10) extends along a main direction of flow (19) between an inlet opening (12) which is connected to the line (2) and at least one outlet opening (13) which flows into the line (2) downstream from the inlet opening (12). According to the invention, the flow channel (10) branches into a measuring channel (20) in which said measuring element (21) is arranged and into a first bypass channel (22) which bypasses the measuring element (21) in the main direction of flow. The flow channel branches at a first separating point (15) which is arranged between the inlet opening (12) and the measuring element (21).

(57) Zusammenfassung

Eine Messvorrichtung (1) zum Messen der Masse eines in einer Leitung (2) strömenden Mediums, insbesondere der Ansaugluftmasse einer Brennkraftmaschine weist ein von dem strömenden Medium umströmtes Messelement (21) auf, das in einem in der Leitung (2) vorgesehenen Strömungskanal (10) der Messvorrichtung (1) angeordnet ist. Dabei erstreckt sich der Strömungskanal (10) zwischen einer mit der Leitung (2) verbundenen Einlassöffnung (12) und zumindest einer stromabwärts der Einlassöffnung (12) in die Leitung (2) mündenden Auslassöffnung (13) entlang einer Hauptströmungsrichtung (19). Erfindungsgemäß verzweigt sich der Strömungskanal (10) an einer zwischen der Einlassöffnung (12) und dem Meßelement (21) angeordneten ersten Trennstelle (15) in einen Messkanal (20), in welchem das Messelement (21) angeordnet ist, und einen ersten Umgehungskanal (22), welcher das Messelement (21) in der Hauptströmungsrichtung (19) umgeht.



5

10

### Ansprüche

1. Meßvorrichtung (1) zum Messen der Masse eines in einer Leitung (2) strömenden Mediums, insbesondere der Ansaugluftmasse einer Brennkraftmaschine, mit einem vom strömenden Medium umströmten Meßelement (21), das in einem in der Leitung (2) vorgesehenen Strömungskanal (10) der Meßvorrichtung (1) angeordnet ist, wobei sich der Strömungskanal (10) zwischen einer mit der Leitung (2) verbundenen Einlaßöffnung (12) und zumindest einer stromabwärts der Einlaßöffnung (12) in die Leitung (2) mündenden Auslaßöffnung (13; 30) entlang einer Hauptströmungsrichtung (19) erstreckt,

dadurch gekennzeichnet,  
daß der Strömungskanal (10) sich an einer zwischen der Einlaßöffnung (12) und dem Meßelement (21) angeordneten ersten Trennstelle (15) in einen Meßkanal (20), in welchem das Meßelement (21) angeordnet ist, und einen ersten Umgehungskanal (22), welcher das Meßelement (21) in der Hauptströmungsrichtung (19) umgeht, verzweigt.

25

2. Meßvorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,

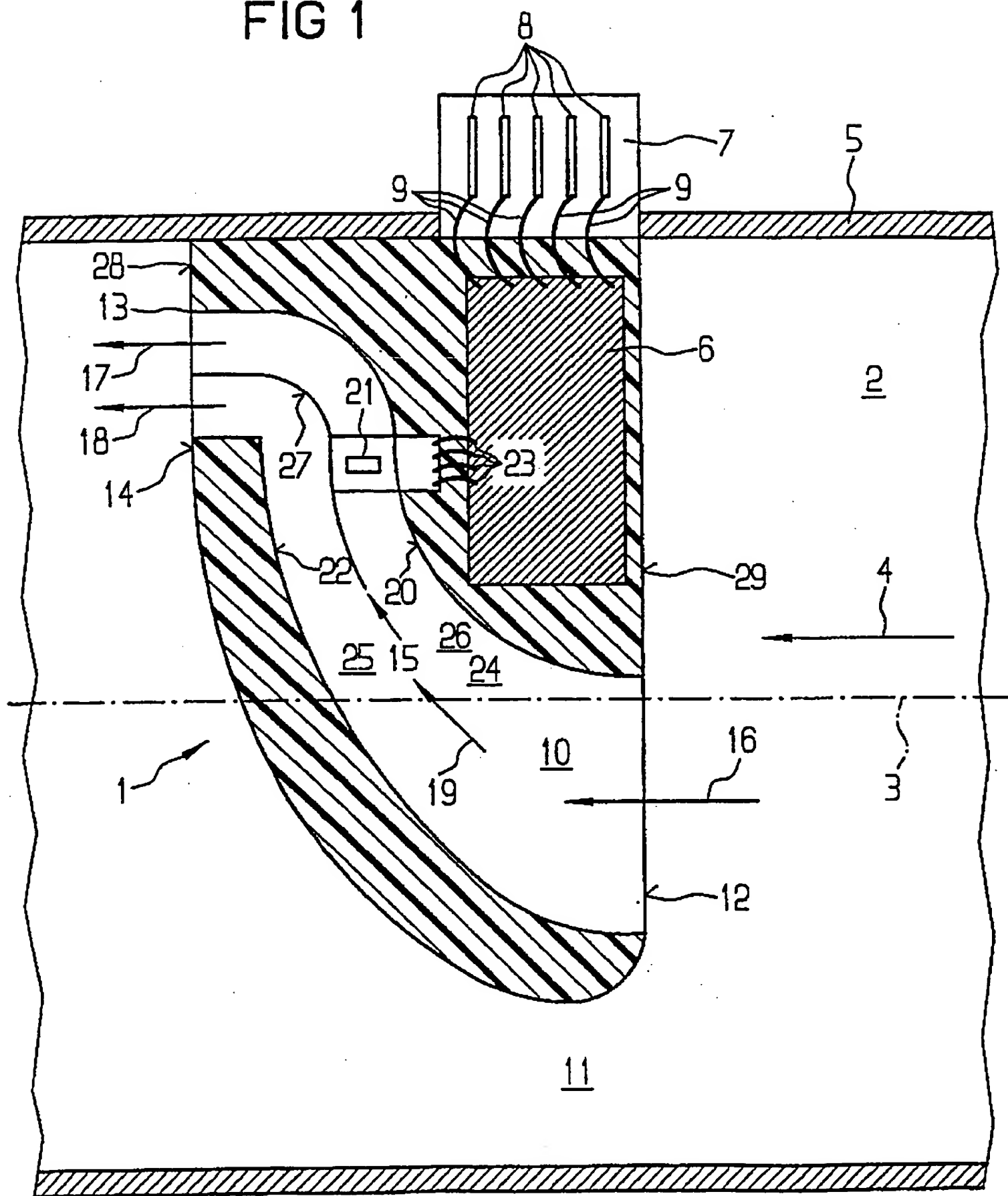
daß der Strömungskanal (10) zumindest zwischen der Einlaßöffnung (12) und der ersten Trennstelle (15) einen ersten gekrümmten Abschnitt (24) aufweist und

daß sich der Meßkanal (20) an einen inneren Bereich (26) mit relativ kleinerem Krümmungsradius des ersten gekrümmten Abschnitts (24) in Hauptströmungsrichtung (19) anschließt und sich der erste Umgehungskanal (22) an einen peripheren Bereich (25) mit relativ großem Krümmungsradius des ersten gekrümmten Abschnitts (24) in Hauptströmungsrichtung (19) anschließt.

35

3. Meßvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,

FIG 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 99/00146

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 G01F1/684 G01F15/12 G01F5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 G01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 41 06 842 A (HITACHI LTD ;HITACHI AUTOMOTIVE ENG (JP)) 31 October 1991	1,4-7
Y	see column 6, line 34 - line 54; figures 2,6,7	3
X	EP 0 803 712 A (DENSO CORP) 29 October 1997	1
	see column 9, line 12 - line 55; figures 1A-5B	
Y	GB 2 293 884 A (FORD MOTOR CO) 10 April 1996	3
	see page 5, line 31 - page 6, line 12; figures	
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 May 1999

Date of mailing of the international search report

28/05/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5616 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pflugfelder, G